

El papel de los precios en la sostenibilidad de las finanzas públicas de Guatemala.

by

Dereck Eduardo Alvarado Montenegro

A thesis submitted in conformity with the requirements
for the MSc in Economics, Finance and Computer Science
University of Huelva & International University of Andalusia

uhu.es

un
i Universidad
Internacional
de Andalusia
A

Noviembre/Diciembre2021

El papel de los precios en la sostenibilidad de las finanzas públicas de Guatemala.

Dereck Eduardo Alvarado Montenegro

Máster en Economía, Finanzas y Computación

Dr. Antonio Jesús Sánchez Fuentes

Universidad de Huelva y Universidad Internacional de Andalucía

2021

Abstract

As Guatemala is one of the Latin American countries with the lowest income according to the OECD (2019), the following document reviews the sustainability of the public finances of the Guatemalan economy, for these four variables are considered expenditure-income-inflation-public debt, data were analysed from 1996 to 2020. For this analysis, it was proposed to use the methods of autoregressive vectors (VAR) and Granger's causality (1969) in a multivariate environment, which resulted in an independence of public income and spending, a unidirectional relationship inverse between inflation calculated as a consumer price index with base year 2001 and a direct unidirectional common relationship of income and expenditure towards the balance of public debt.

JEL classification: I25, I28, J24, J28, O52.

Key Word: Causalidad, inflación, cointegración, IPC.

Resumen

Al ser Guatemala uno de los países latinoamericanos con menor ingreso según la OCDE (2019), El siguiente documento hace una revisión a la sostenibilidad de las finanzas públicas de la economía guatemalteca, para ello se consideran cuatro variables gasto-ingreso-inflación-deuda pública, se analizaron datos desde 1996 a 2020. Para dicho análisis se planteó utilizar el método de vectores autorregresivos (VAR) y causalidad de Granger (1969) en un entorno multivariante, lo cual dio como resultado una independencia del ingreso y gasto público, relación unidireccional inversa entre la inflación calculado como índice de precio al consumidor con año base 2001 y una relación en común directa unidireccional del ingreso y gasto hacia el saldo de deuda pública.

Agradecimientos

Agradezco a Dios primeramente ya que es gracias a Él que me ha dado cada oportunidad, logro y crecimiento a lo largo de mi vida.

Mis padres quienes me han dado su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, a todas aquellas personas que me han formado, quienes me han hecho forjar carácter, adquirir conocimientos y actitudes.

A quienes son parte de la organización de la maestría por dedicar su tiempo y proporcionarnos una amplia gama de conocimientos en distintas disciplinas, que nos permiten afrontar y encontrar nuevas soluciones a los problemas laborales y sociales con los que nos encontramos día a día.

A mi director de Trabajo de Fin de Máster (TFM), Antonio Sánchez por estar siempre presente para solventar dudas y acompañarme en este proceso.

Dereck Eduardo Alvarado Montenegro.

TABLA DE CONTENIDOS

1-INTRODUCCIÓN	9
2-ESTUDIOS PREVIOS	11
3-HIPÓTESIS	28
4-DATOS Y METODOLOGÍA	29
5-RESULTADOS	34
6-CONCLUSIONES	38
7-REFERENCIAS	39
8- APÉNDICE	41

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 ESTUDIOS PREVIOS.	27
TABLA 2. NIVEL 1 DEL ALGORITMO PC.	34
TABLA 3. NIVEL 2 DEL ALGORITMO PC	35
TABLA 4. NIVEL 3 DEL ALGORITMO PC	36

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ALGORITMO HIPOTÉTICO	29
FIGURA 2. INGRESOS PÚBLICOS SIN TRATAR, INGRESOS PÚBLICOS TRATADA	30
FIGURA 3. GASTOS PÚBLICOS SIN TRATAR, TRATADA	30
FIGURA 4. SALDO DE DEUDA PÚBLICA SIN TRATAR, TRATADA	30
FIGURA 5. IPC SIN TRATAR, TRATADO	31
FIGURA 6 ALGORITMO PC NIVEL 1 GUATEMALA	34
FIGURA 7. ALGORITMO PC NIVEL 2	35
FIGURA 8. ALGORITMO PC NIVEL 3	36
FIGURA 9. ALGORITMO PC NIVEL 3: CON CORRELACIÓN CRUZADA	37

LISTA DE APENDICES

FIGURA A1. PRIMERA DIFERENCIA INGRESO	41
FIGURA A2. PRIMERA DIFERENCIA EGRESO	41
FIGURA A3. PRIMERA DIFERENCIA SALDO DE DEUDA PUBLICA	42
FIGURA A1. PRIMERA DIFERENCIA INGRESO	42
FIGURA A4. PRIMERA DIFERENCIA IPC	42
TABLA A1. TABLA DE CORRELACIONES CRUZADAS.	42

1-Introducción

Cuando se estudia la economía de un país es inherente hablar sobre las finanzas públicas y la relación que existe entre dos grandes cuentas nacionales como lo son los ingresos y gastos públicos. A lo largo del tiempo surge las suposiciones de que los países pueden gastar tanto como su ingreso lo permita, desde esa postura se asume una dependencia del gasto hacia el ingreso. Por otra parte, existe también el planteamiento de que los gastos solo se ven limitados por el bien social y por cumplir los objetivos sociales que el Estado debe garantizar, bajo este pensamiento se asume independencia del gasto sobre el ingreso.

Por otra parte, Guatemala es uno de los países de crecimiento económico más bajo de Latinoamérica, según el banco central de Guatemala gran parte se debe a las políticas fiscales y al ritmo inflacionario, el cual desde la época de los 70 es relativamente estable. La crisis del petróleo dio a lugar plantearse distintos escenarios inflacionarios. Fisher (1983) haya una relación negativa respecto a la inflación y el crecimiento del PIB. Estudios como los de Barro (1995) y Sarel (1996) los cuales incluyen países en vías de desarrollo, confirmar lo antes mencionado, la existencia de una relación negativa entre crecimiento e inflación. Al desarrollar pruebas de causalidad de Granger (1987), Rivas y Balbuena (2008), encontraron que la inflación no causa crecimiento. Siendo la inflación una variable de importancia para la economía de un país que recoge información respecto a la variación de los precios tanto públicos como privados, determinar su relación causal con las finanzas públicas toma relevancia para la formulación de nuevas políticas fiscales para el caso de Guatemala, que

según la OECD (2020) es de los países latinoamericanos con menor recaudación de ingresos en relación con el PIB.

El presente documento pretende realizar un análisis de causalidad de cuatro variables las cuales son: ingresos públicos, gastos públicos, inflación y saldo de deuda pública, en Guatemala para el periodo de 1996 a 2020. La importancia del estudio es ampliar la cuestión respecto a las políticas financieras.

El resto del documento se estará dividiendo de la siguiente manera: en el apartado 2 se realiza un análisis comparativo con los estudios relacionados a la temática de cointegración de los ingresos y gastos de mercados, en el apartado 3 se establece el modelo econométrico para cumplir con el objetivo del estudio, el apartado 4 se muestra los resultados y conclusiones.

2-Estudios Previos

En Latinoamérica hay literatura que ha estudiado relaciones de causalidad bivariantes comparando los índices de precios del consumidor con los de los productores como es el caso de México realizado por Mario Gómez y José Navarro (2012), o bien se han buscado relaciones a largo plazo entre el ingreso y gasto público como lo realizado por Eduardo Ramírez (México 2012). Pero un análisis multivariante por parte de países de Latinoamérica se ha encontrado muy pocos.

Los dos estudios antes mencionados son los que más se relacionan con el objeto de estudio ya que al ser estudios de México (país vecino) interesa discutir la relación que se encontró entre las variables. Por una parte, Gómez y Navarro mencionan que los índices de los precios tienen una causalidad unidireccional, de los precios del consumidor hacia los precios del productor esto si se toman en cuenta cambios estructuras y tendencias. De esta manera, lograron concluir que la política monetaria debe tener acciones para estabilizar el poder adquisitivo y los precios del consumidor afectan directamente a los precios de los productores y no al contrario.

Por otra parte, en el estudio de causalidad realizado por Eduardo Cedillo (2016), respecto a los ingresos y gastos públicos menciona dos hipótesis: el primer referente a la relación que existe entre gasto-ingreso esto supone que el gasto es una variable independiente por lo que no depende de los ingresos para aumentar su gasto, en otras palabras, primero se gasta y posteriormente se busca la manera de financiar lo gastado. Un pensamiento expresado por Barro (1996), menciona que un préstamo de gobierno hoy será solventado con incrementos de impuestos futuros, bajo este concepto se podría decir que el incremento en gasto conducirá

a un aumento en el ingreso. Este pensamiento se cumpliría siempre y cuando en un futuro los impuestos aumentaran su valor para poder solventar el financiamiento, en el caso concreto de Guatemala donde la última reforma al Impuesto al Valor Agregado (IVA) fue en 1992, Impuesto Sobre la Renta (ISR) e Impuesto de Solidaridad (ISO) fue en año 2012. Donde su aumento en tasa no fue significativo, la brecha siempre existirá, por ello es por lo que el saldo de duda pública es de interés para el presente estudio.

La segunda hipótesis que menciona el autor es la de ingreso-gasto esta la realizo Friedman (1978), donde trata de verificar si ante un aumento en la recaudación tributaria, el gobierno gastaría más. Lo que plantea es que esta hipótesis es una ilusión ya que, ante mayor ingreso, mayor gasto por lo que no es sustentable y no disminuiría el déficit fiscal de los gobiernos.

Estudio	Año de Publicación	País	Período	Variable	A Investigar	Datos	Metodología	Resultado
Causalidad entre ingresos y gastos públicos en México (1982-2015)	Eduardo Ramírez Cedillo 2016	México	1928- 2015	Ingreso y Gasto Públicos datos mensuales	relación entre gasto e ingreso público en tres etapas.	Datos obtenidos del Banco Nacional de México	Prueba de causalidad de Granger	La sincronización fiscal habla de un proceso de bidireccionalidad en el cual las variables no son exógenas una de otra y en el caso de México se verifica tan sólo en el periodo completo.

Banca central	Francisco José	Guatemala	1995-	inflación	inflación y	inflación	cointegración,	Los resultados
inflación y	Mayorga		2008		crecimiento	anual	modelo	para el tipo de
crecimiento	Balladares				económico	banco de	econométrico	cambio y tipo de
económico: el	Alfredo					Guatemala	(CID 1.0)	interés revelan
caso de	Ibrahim Flores							una relación
Guatemala	Sarria							inversa, es decir
								que, la inflación
								aumenta y el
								crecimiento
								disminuye. El
								modelo CID 1.0,
								construido para
								analizar la
								interacción entre
								las variables de

política
monetaria y los
procesos de
inflación y
crecimiento,
refleja con un
alto grado
de precisión las
fuerzas y
mecanismos que
determinan la
trayectoria de las
principales
variables

macroeconómicas
de Guatemala.

Relación de causalidad entre el índice de precios del productor y el índice de precios del consumidor incorporando cambios estructurales. El caso de México	Mario Gómez Aguirre, José César Lenin Navarro Chávez. 2015	México	Índice de precios al consumidor e índice de precios al productor	Relación de causalidad entre las variables incorporando cambios estructurales.	Banco de México.	Causalidad de Granger, Raíz Unitaria de Df y DFA.	En la presente investigación se analizó la relación de causalidad entre el IPC y el IPP para el caso de México incorporando cambios estructurales. Los resultados indican que una vez tomado en cuenta dos
---	--	--------	--	--	------------------	---	--

cambios
estructurales y la
tendencia
determinística,
ambas series son
estacionarias. La
dirección de
causalidad va del
IPC al IPP de
manera
concluyente en
ambas pruebas de
causalidad. De
esta manera, la
información

contenida en el
IPC tiene poder
predictivo sobre
el IPP, lo cual se
confirma con el
resultado del
análisis de la
descomposición
de varianza en las
dos muestras
analizadas.

<p>Exportaciones y crecimiento económico: un análisis de causalidad para México</p>	<p>Ana María Cuadros Ramos. 2020</p>	<p>México</p>	<p>1983-1997</p>	<p>Causalidad de Granger.</p>	<p>Los resultados obtenidos tras la aplicación del contraste de causalidad de Granger (1969), indican ausencia de causalidad entre las distintas categorías de exportaciones consideradas y el crecimiento del output neto de exportaciones</p>
---	--------------------------------------	---------------	------------------	-------------------------------	---

para el periodo
1983-1997. No
obstante, si
hemos podido
detectar la
existencia de una
relación de
causalidad
positiva entre el
crecimiento de
las
importaciones,
tanto totales
como de bienes
intermedios, y el

nivel agregado
del output. Estos
resultados nos
llevan a concluir
que, si la apertura
comercial ha
influido
positivamente
sobre el
crecimiento
económico, no ha
sido tanto por los
efectos positivos
teóricamente
generados por el

sector exportador,
como por la
confianza lograda
por el propio
proceso
liberalizador y
porque el
crecimiento de
las exportaciones
ha ofrecido las
divisas necesarias
para financiar las
importaciones de
bienes
intermedios.

<p>La causalidad entre el crecimiento económico y la expansión del transporte aéreo análisis empírico para Chile</p>	<p>Martín Alberto Rodríguez Brindis, María Leivy Mejía Alzate, Sandra Zapata Aguirre. 2015</p>	<p>Chile</p>	<p>1986-2014</p>	<p>demanda de transporte aéreo y el crecimiento económico</p>	<p>Este trabajo analiza los efectos a largo plazo entre la demanda de transporte aéreo y el crecimiento económico en Chile. Utilizando datos trimestrales de 1986 (T1)</p>	<p>Causalidad de Granger</p>	<p>El estudio muestra que la relación de causalidad es positiva y bidireccional.</p>
--	--	--------------	------------------	---	--	------------------------------	--

a 2014 (T29),
el estudio
investiga la
posible
relación de
causalidad
entre el PIB
real y el
número de
pasajeros
aéreos que
llegan y salen
de los
aeropuertos
chilenos.

La hipótesis	Elvis	Perú	1950-	Gasto	El objetivo	Cointegración	Los resultados se
Keynesiana	Aparco, Alex		2016	Público y	del presente	y causalidad	obtuvieron
del gasto	Flores. 2019			crecimiento	artículo es	en sentido de	mediante la
público frente				económico	verificar el	Granger.	estimación de un
a la Ley de					cumplimiento		modelo
Wagnerun					de la “Ley de		econométrico de
análisis de					Wagner”		cointegración y
cointegración					frente a		pruebas de
y causalidad					hipótesis		causalidad en el
para Perú					keynesiana		sentido de
					del gasto		Granger, los
					público en el		cuales muestran
					Perú		que en el corto
							plazo se cumple
							la hipótesis

keynesiana del
gasto público, sin
embargo, en el
largo plazo la
situación se
revierte,
cumpliéndose la
“Ley de
Wagner”.

Tabla 1 Estudios previos.

3-Hipótesis

Guatemala es un país de lento crecimiento económico según lo indica la Fundación para el Desarrollo de Guatemala (FUNDESA, 2021), el indicador de libertad económica el cual mide 12 libertades entre ellas gasto de gobierno, carga tributaria, libertad de empresa y libertad comercial, Guatemala tiene la posición 75 de 184 esto quiere decir que es un país con economía moderadamente libre. Uno de los mayores problemas económicos en Guatemala es la falta de acceso a financiamiento a largo plazo.

El análisis de sostenibilidad de las finanzas públicas es relevante para determinar la relación que existen entre variables a corto, mediano y largo plazo. Si existe poca recaudación de ingreso público y el gasto supera al ingreso, no habrá margen para inversión en obras por lo que la deuda pública estará en crecimiento y esto tiene como consecuencia una falta de credibilidad fiscal.

Al ser Guatemala un país con economía en vías de desarrollo la posibilidad de que el gobierno pueda enfrentar problemas financieros es muy baja. Esto se debe a una débil política fiscal y de transparencia, según datos de FUNDESA, el indicador de percepción de la corrupción sitúa a Guatemala con una puntuación de 25 sobre 100, situándola en la posición 149 de 180 países siendo uno de los países más corruptos a nivel mundial. Aunque el gobierno practica nuevas políticas fiscales y campañas de atracción de inversión, la falta de sostenibilidad es mayor.

De manera grafica se muestra el caso hipotético que se plantea.

Algoritmo Hipotético 1 Guatemala

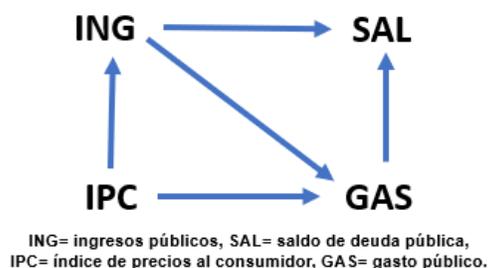


Figura 1. Algoritmo Hipotético

Hipótesis: análisis de la sostenibilidad de las finanzas públicas.

4- Datos y Metodología

En esta sección se pretende analizar los flujos causales entre los ingresos, gastos y deuda pública y la inflación. De forma aclaratoria los ingresos, gastos y saldo de deuda pública fueron obtenidos del Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala, la inflación por otra parte fue obtenida del Instituto Nacional de Estadística (INE). Los datos tienen una frecuencia mensual y contemplan un periodo desde el año 1996 a 2020, lo cual recoge 300 observaciones.

Para una mejor interpretación de los datos, la variable “inflación” se deflactó, considerando como año-mes base enero 2001, tomado como referencia el año en base del cálculo del PIB en Guatemala. Posterior al trato de dicha variable, se obtiene el índice de precios al consumidor (IPC).

Para suavizar los datos y disminuir problemas de heteroscedasticidad se calcula logaritmos a las cuatro variables, lo cual mostramos en la figura 2,3,4,5. donde se compara de manera gráfica los datos sin tratar con los datos tratados.

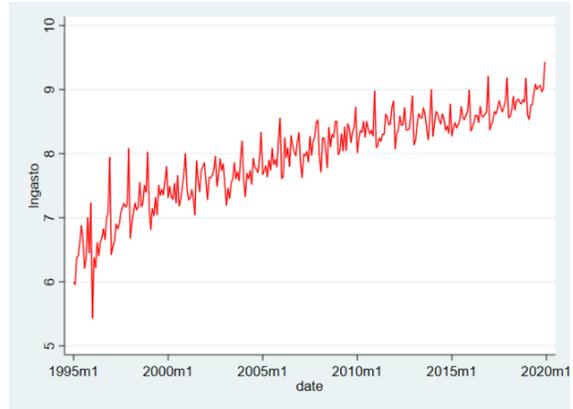
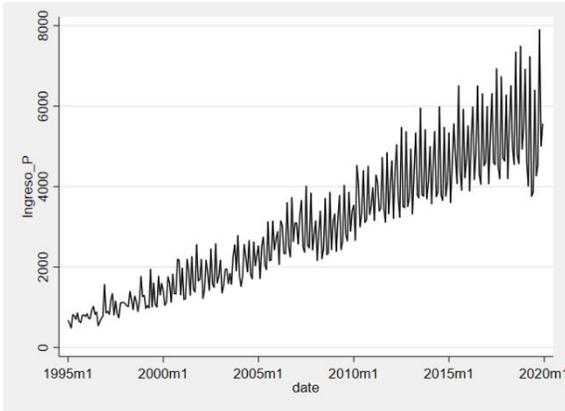


Figura 2. Ingresos Públicos sin tratar, Ingresos Públicos tratada

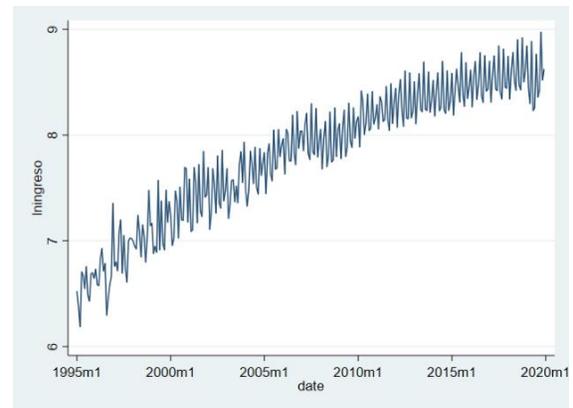
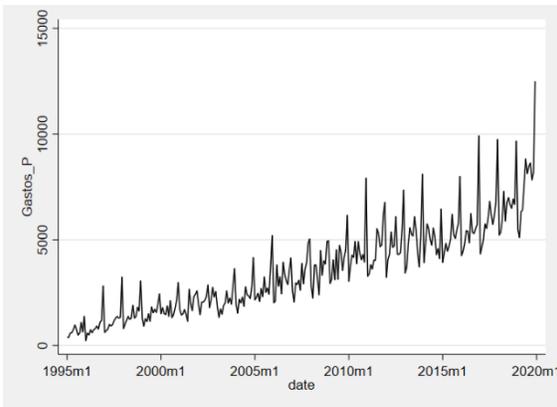


Figura 3. Gastos Públicos sin tratar, tratada

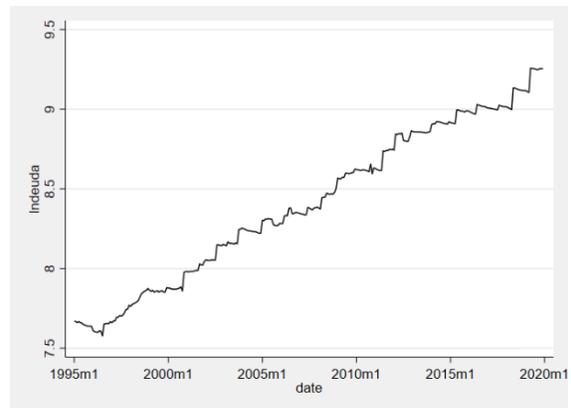
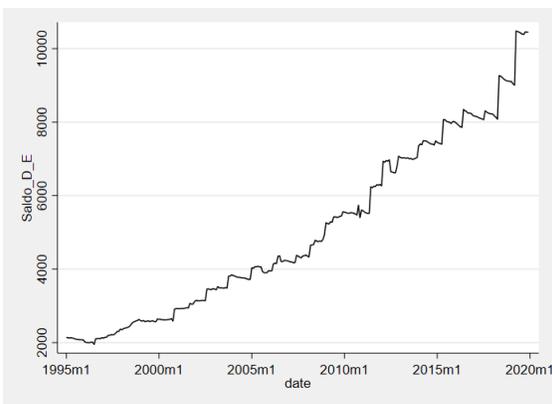


Figura 4. Saldo de Deuda Pública sin tratar, tratada

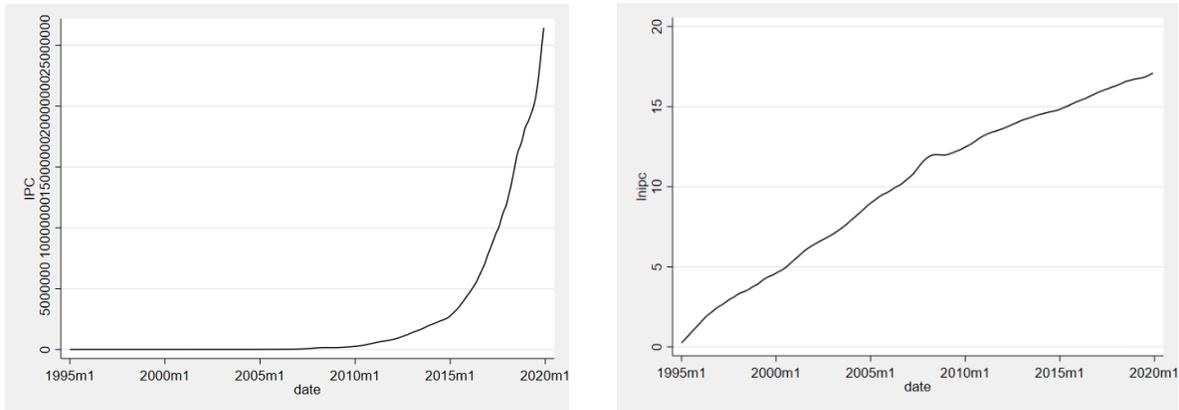


Figura 5. IPC sin tratar, tratado

Al observar las figuras podemos realizar el siguiente análisis empírico:

Tanto el ingreso como el gasto crecen en el tiempo no teniendo picos sobresalientes a la baja o al alza, pero en los últimos años 2019, 2020 sí que se aprecia que disminuyeron o tienden a la baja. Si se aprecia que los ingresos tuvieron una clara caída en 1996 y los gastos aumentaron en el mismo año. El saldo de deuda crece de manera escalonada. Los precios por otra parte tuvieron un incremento acelerado en los últimos 10 años, más que en los anteriores 15, también vemos que los precios se recuperaron vertiginosamente después de la gran recesión de 2007, ya para 2010 se habían recuperado de la caída.

El análisis que se plantea aplicar es el de Vectores Autorregresivos (VAR), el cual tiene su origen por la década de los 80 por Sims (1980), con el fin de facilitar el entendimiento de los efectos fiscales en el crecimiento económico. La ecuación de un modelo VAR(p) sería la siguiente:

$$Y_t = C + \sum_{j=1}^p B_j Y_{t-j} + GZ_t + \epsilon_t$$

Donde p es número de retardos a considerar, Y_t es el vector de variables endógenas o dependientes y Z_t contiene las variables explicativas o exógenas. Como criterio de paro (p) o de información utilizaremos el valor medio de los siguientes criterios: Akaike (AIC), Hannan- Schwartz (BIC O SBC) y Quin (HQ).

El principal papel de dicha metodología radica en analizar la relación entre variables económicas en el tiempo, gracias a ello podemos utilizar el concepto de causalidad de Granger (1969). La idea principal es obtener un modelo multivariante, donde una variable z que intente explicar a la variable y y a partir de su pasado no agrega valor explicativo o se compruebe lo contrario. En resumen, lo que se busca es contrastar la significatividad estadística de los retornos de la variable z tales que no causen a la variable y , en un entorno con más de 2 variables lo que se busca son otras causas para explicar la relación y aunque la variable z y la variable y no se causen directamente o tengan relación si lo pueden tener indirectamente por una variable a o una variable g .

Es posible encontrar cuatro resultados de acuerdo con Granger (1969):

1. Causalidad unidireccional cuando una variable causa a otra y existe relación. En otras palabras, solo una variable explica a otra.
2. Causalidad bidireccional, esto quiere decir que las variables se causan entre sí, es decir que ambas variables se explican.
3. Cuando las variables son independientes y no tienen relación entre sí.

Para realizar el estudio se usa el algoritmo PC iterativo, los pasos son los siguientes:

1. Se inicia el algoritmo realizando un gráfico C en el que todas las variables están conectadas para ver su comportamiento.
2. Se establece $n=0$ y se chequea la existencia de causalidad por cada par de variables condicionando sobre toda posible combinación de subconjuntos. Para los pares de variables que no presenten significatividad causal -test de independencia condicional según Le et al. (2014) se puede eliminar la flecha.
3. Se establece $n = n+1$ y se repite el paso anterior hasta agotar el proceso. Se obtiene el gráfico F.
4. Se considera todos los pares de variables (X, Y) que no están directamente relacionadas, pero que sí lo están indirectamente por una tercera variable (Z). Se orienta $X \rightarrow Z \leftarrow Y$ si y sólo si X e Y no son independientes cuando se condiciona sobre cualquier subconjunto de variables, no considerando (excluyendo) a X e Y, incluya a Z. Así obtenemos el gráfico F'
5. Repetir el proceso hasta que queden nodos en F' que puedan ser orientados.

5-Resultados

Ahora pondremos en práctica la metodología descrita en la sección anterior respecto a los modelos vectoriales autorregresivos (VAR). Para ello utilizaremos la cuatro variables ya tratadas y ajustadas temporalmente para un mejor análisis del modelo.

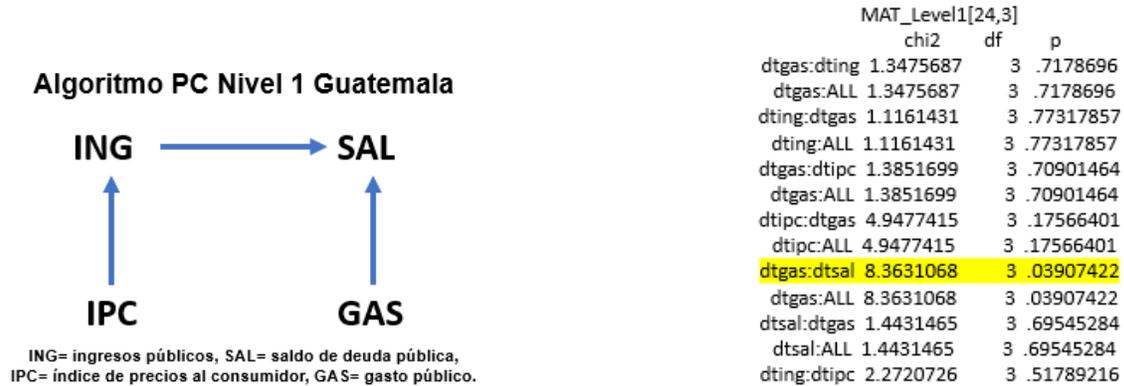


Figura 6 Algoritmo PC Nivel 1 Guatemala

MAT_Level1[24,3]			
	chi2	df	p
dtgas:dting	1.3475687	3	.7178696
dtgas:ALL	1.3475687	3	.7178696
dting:dtgas	1.1161431	3	.77317857
dting:ALL	1.1161431	3	.77317857
dtgas:dtipc	1.3851699	3	.70901464
dtgas:ALL	1.3851699	3	.70901464
dtipc:dtgas	4.9477415	3	.17566401
dtipc:ALL	4.9477415	3	.17566401
dtgas:dtsal	8.3631068	3	.03907422
dtgas:ALL	8.3631068	3	.03907422
dtsal:dtgas	1.4431465	3	.69545284
dtsal:ALL	1.4431465	3	.69545284
dting:dtipc	2.2720726	3	.51789216
dting:ALL	2.2720726	3	.51789216
dtipc:dting	7.8744801	3	.04867832
dtipc:ALL	7.8744801	3	.04867832
dting:dtsal	8.1826631	3	.04238367
dting:ALL	8.1826631	3	.04238367
dtsal:dting	.44120657	3	.9316046
dtsal:ALL	.44120657	3	.9316046
dtipc:dtsal	2.5273642	3	.47036605
dtipc:ALL	2.5273642	3	.47036605
dtsal:dtipc	5.0072332	3	.17126826
dtsal:ALL	5.0072332	3	.17126826

Tabla 2. Nivel 1 del Algoritmo PC

De manera empírica primero, estimaremos todos los modelos bivariantes posibles. Esto lo lograremos mediante el algoritmo PC. Los resultados de los flujos existentes entre las variables de estudio quedan incluidos en la Figura 6. Se puede apreciar como los ingresos y gastos públicos no están relacionados entre sí, de igual manera, podemos decir que son independientes y que no están correlacionados por lo que no existe causalidad directa tanto del ingreso hacia el gasto, como viceversa. Sin embargo, podemos observar que tanto el ingreso como el gasto público tienen una variable en común que es el saldo de deuda pública, esto quiere decir en principio que ambas variables tienen un efecto sobre la deuda. Un punto interesante que muestra el modelo resultante es que el índice de precios al consumidor (IPC),

tiene un efecto causal sobre el ingreso, hasta este momento no podemos decir, si el efecto es negativo o positivo o si es fuerte o débil el impacto sobre la variable, lo que podemos afirmar es que esta causa al ingreso y tiene una relación a largo plazo e indirectamente usa como un canal al ingreso público, para causar también a la deuda. Por otra parte, podemos observar que el gasto causa a la deuda pública. Esto se ha logrado determinar debido a que, si observamos en las tablas 2,3 y 4, en la columna P, la cual nos indica el p-valor de las relaciones causales podemos determinar cada relación por par de variables siempre y cuando el p-valor sea menor o igual a 0.10, esto para tener un nivel de confianza del 90%.

MAT_Level21[9,3]				MAT_Level23[9,3]			
	chi2	df	p		chi2	df	p
dtgas:dting	1.4995094	3	.68238357	dtgas:dtipc	2.4466484	3	.48501011
dtgas:dtipc	1.5371298	3	.67372768	dtgas:dtsal	9.4494922	3	.02387479
dtgas:ALL	2.8916964	6	.82231221	dtgas:ALL	10.878882	6	.09219263
dting:dtgas	1.0379588	3	.79206812	dtipc:dtgas	4.7576932	3	.19042452
dting:dtipc	2.1935841	3	.53321321	dtipc:dtsal	2.3388444	3	.50512022
dting:ALL	3.3179987	6	.7680053	dtipc:ALL	7.3256805	6	.29177553
dtipc:dtgas	6.5794886	3	.08657983	dtsal:dtgas	1.4444626	3	.69514634
dtipc:dting	9.5220961	3	.02309745	dtsal:dtipc	5.008565	3	.17117104
dtipc:ALL	14.629003	6	.02334705	dtsal:ALL	6.4761308	6	.3720162

MAT_Level22[9,3]				MAT_Level24[9,3]			
	chi2	df	p		chi2	df	p
dtgas:dting	1.1584466	3	.76298679	dting:dtipc	2.0515462	3	.56177731
dtgas:dtsal	8.1695227	3	.04263507	dting:dtsal	7.9577668	3	.04689265
dtgas:ALL	9.5542839	6	.14472081	dting:ALL	10.290923	6	.11292324
dting:dtgas	1.4694165	3	.68934675	dtipc:dting	8.3925167	3	.03855928
dting:dtsal	8.5443387	3	.03600465	dtipc:dtsal	3.0362852	3	.38606447
dting:ALL	9.6927003	6	.13820392	dtipc:ALL	10.99154	6	.08863827
dtsal:dtgas	1.4930843	3	.68386739	dtsal:dting	.19693318	3	.97808286
dtsal:dting	.4909761	3	.9208694	dtsal:dtipc	4.7591973	3	.19030328
dtsal:ALL	1.9365164	6	.92544355	dtsal:ALL	5.2074978	6	.51748885

Tabla 3. Nivel 2 del Algoritmo PC

Algoritmo PC Nivel 2 Guatemala



Figura 7. Algoritmo PC Nivel 2

Algoritmo PC Nivel 3 Guatemala



Figura 8. Algoritmo PC Nivel 3

	chi2	df	p
dtgas:dting	1.3070716	3	.72745455
dtgas:dtipc	2.5959176	3	.45820569
dtgas:dtsal	9.2519119	3	.02612247
dtgas:ALL	12.233993	9	.20043709
dting:dtgas	1.4888961	3	.68483545
dting:dtipc	2.071064	3	.55778886
dting:dtsal	8.4192092	3	.03809766
dting:ALL	11.831583	9	.22297128
dtipc:dtgas	6.4146025	3	.0930919
dtipc:dting	10.069451	3	.01798491
dtipc:dtsal	2.8733299	3	.41157034
dtipc:ALL	17.644339	9	.03953136
dtsal:dtgas	1.5113924	3	.67964348
dtsal:dting	.26358228	3	.96672554
dtsal:dtipc	4.7777065	3	.18881725
dtsal:ALL	6.7454799	9	.66359918

Tabla 4. Nivel 3 del Algoritmo PC

Tanto en la tabla 3 como en la 4 se consideran únicamente las relaciones que se obtuvieron de la tabla 2, esto es para afirmar la relación causal. No se consideran aquellas relaciones que emergen en la tabla 3 como por ejemplo del IPC al gasto, debido a que en la primera interacción no hay relación directa ni significativa.

Como podemos ver en la figura 7 y 8 ahora podemos reafirmar que existe una relación consistente a largo plazo unidireccional del IPC hacia los ingresos. Existe una independencia causal entre el IPC y el gasto a pesar de que el IPC si presenta una relación con el ingreso, esta no tiene influencia sobre el gasto. El ingreso y gasto tienen una relación causal hacia el saldo de deuda pública. Al contrario, de determinar la importancia del precio para las finanzas públicas se obtiene como principal vinculo consistente en el efecto común de ambas, la deuda pública. A manera de explorar más la información se realizar una medida complementaria la cual recoge información respecto a la combinación de las variables en la figura 3 si es inversa o directa esto quiere decir, por ejemplo: si aumento del IPC afecta positiva o negativamente

al ingreso. Para ello se calculará la relación la correlación cruzada contemporánea como la relativa a todos los retardos incluidos en el modelo de auto regresión tomando aquellas que sean cercanas a 1 como una relación fuerte y las lejanas a 1 como débiles. Para ello, la flecha será de color rojo y discontinua si es inversa (negativa), verde si es directa (positiva) y el grosor de la flecha será mayor mientras más cercano a 1 este la correlación.

Algoritmo PC: Nivel 3 Guatemala (Con CCFs)



Figura 9. Algoritmo PC Nivel 3: Con Correlación Cruzada

6- CONCLUSIONES

Al realizar el análisis de causalidad multivariante se pueden concluir los siguientes aspectos:

Al comparar la figura 1 con la figura 8 se puede concluir que la sostenibilidad de las finanzas públicas encuentra su relación en el nivel de deuda pública ya que es esta variable la que tiene en común tanto los ingresos como los gastos es decir que al no estar relacionado los ingresos públicos con los gastos se tendrá un déficit financiero, debido a que la deuda subsana el gasto y los ingresos no reaccionan ante un aumento o disminución del gasto.

Al realizar la relación cruzada entre las variables se determina que el índice de precios al consumidor, el cual fue obtenido de la inflación, actúa de manera inversa hacia el precio esto quiere decir: sí los precios aumentan, los ingresos disminuyen lo cual compromete la sostenibilidad de las finanzas públicas, al obtenerse una relación positiva con el saldo de deuda. Esto obliga al gobierno, en términos presupuestarios, a vigilar la evolución del IPC si no quiere ver perjudicada su credibilidad en términos de ejecución presupuestal.

Por otra parte, se puede decir que la relación de ingreso y gasto hacia la deuda pública son positivas, lo cual indica que a mayor ingreso mayor pago de deuda, a mayor gasto mayor déficit, por ende, mayor endeudamiento.

El precio juega un papel importante para equilibrar la balanza entre ingreso y deuda ya que la contribución del precio es negativa, un aumento en el ingreso público en Guatemala no es creíble salvo en contextos de estabilidad de precios ya que cualquier variación significativa aumentará la carga tributaria para el consumidor y el sector privado.

7-REFERENCIAS

- Barro, R. (1995). Inflation and Economic Growth. Bank of England Quarterly Bulletin 35. pp. 166-76.
- Eduardo Ramírez Cedillo (2016). Causalidad entre ingresos y gastos públicos en México (1982-2015). *Economía informa* (401), 4-17
- Fundación para el Desarrollo de Guatemala (FUNDESA), publicación: “Libertad Económica”, año 2021, disponible y accesible en: <https://www.fundesa.org.gt/indices-y-evaluaciones-de-pais/indices-internacionales/libertad-economica->. Visto el 20 de noviembre del 2021.
- Francisco José Mayorga Balladares, Alfredo Ibrahim Flores Sarria. (2010). Banca central, inflación y crecimiento económico: el caso de Guatemala. 116, 9-13.
- Fundación para el Desarrollo de Guatemala (FUNDESA), publicación: “Percepción de corrupción”, año 2021. Disponible y accesible en: <https://www.fundesa.org.gt/indices-y-evaluaciones-de-pais/indices-internacionales/percepcion-de-corrupcion>. Visto el 20 de noviembre del 2021.
- Fischer, S. (1983). Inflation and Growth. NBER. Working Paper 1235.
- Fischer, S. (1993). The Role of Macroeconomics Factors in Growth. *Journal of Monetary Economics*, 32, pp. 485-512.
- Engel and Granger, 1987. R. Engel, C. Granger. Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing *Econometrical*, 52 (2) (1987)
- Vuletin, 2003. G. Vuletin. Sostenibilidad de las políticas fiscales, exogeneidad y causalidad entre ingresos y gastos para las provincias argentinas. *Económica*, La Plata, IL (1-2) (2003)

OECD (2020), Panorama de las Administraciones Públicas América Latina y el Caribe
2020, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/1256b68d-es>.

Anderson, 1986. W. Anderson, et al. Government spending and Taxation: What Causes
What? Southern Economic Journal, 52 (3) (1986), pp. 630-639

Toda and Yamamoto, 1995 H.Y. Toda, Yamamoto Statistical inference in Vector
Autoregressions with Possibly Integrated Processes Journal of Econometrics, 66
(1995), pp. 225-250

8- Apéndice

Figura A1. Primera diferencia Ingreso

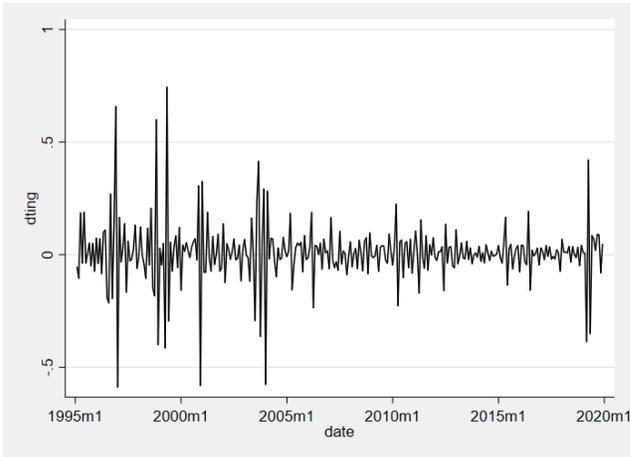


Figura A2. Primera diferencia Egreso

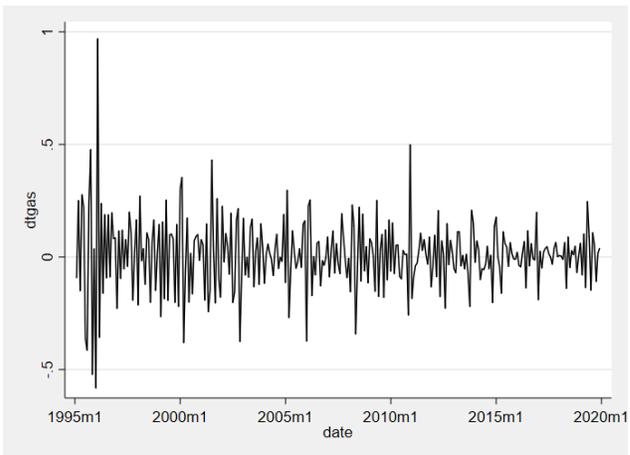


Figura A3. Primera diferencia Saldo de Deuda Publica

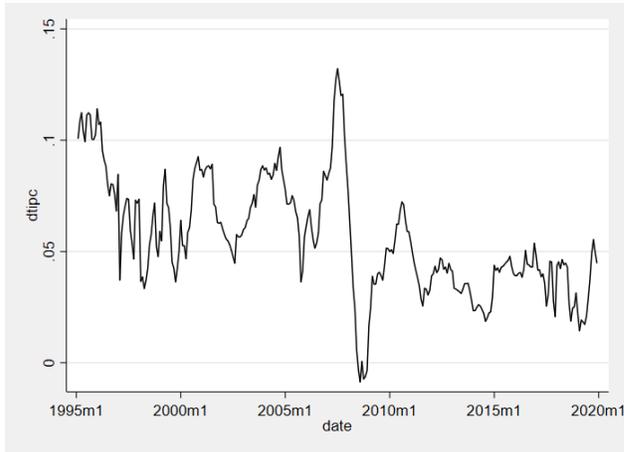


Figura A4. Primera diferencia IPC

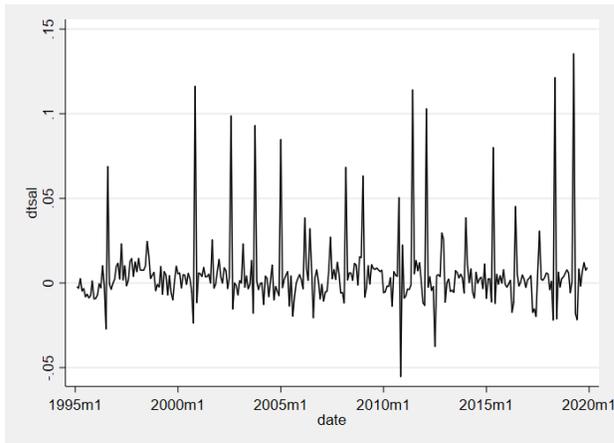


Tabla A1. Tabla de correlaciones cruzadas.

	dtgas	dting	dtipc	dtsal
dtgas	1.0000			
dting	0.0450	1.0000		
dtipc	0.0080	-0.0074	1.0000	
dtsal	0.0078	0.0754	-0.0815	1.0000